图书情报工作
第62卷 第17期 2018年9月

量化自我技术在图书馆应用的探讨

王巢琛 徐跃权
东北师范大学信息科学与技术学院 长春 130117

摘要：[目的/意义]研究量化自我技术在图书馆应用的实际意义与发展模式，促使图书馆为用户提供其进行量化自我的技术环境。提升用户的个人认知水平并实现图书馆服务管理模式的拓展。[方法/过程]通过调研国内外各个领域量化自我技术的应用现状，明确量化自我技术在图书馆领域的应用意义。在辨析量化自我与传统图书馆服务概念异同的基础上，建立基于量化自我技术的图书馆服务管理体系，明确可用于图书馆场景中的用户量化自我数据以及图书馆应用数据的领域。[结果/结论]提出量化自我技术在图书馆应用的服务管理模式以及用户行为数据量化的关键技术。图书馆可通过用户数字足迹探寻、建立最优阅读目录等方式创建量化自我的应用体系。量化自我在图书馆的应用仍存在数据支配权的获取、数据可移植性、用户信息安全、负面影响的责任归属等问题，需要建立信任关系、依靠完善的法律来解决。

关键词：量化自我 图书馆 大数据 信息共享
分类号：G250.7
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2018.17.006

近年来大数据技术的发展和广泛应用给许多领域带来了新变化，如MOOC的产生、实时犯罪监测系统的应用等。IDC(International Data Corporation)数字世界白皮书指出，个人日常生活的"数字足迹"大大刺激了数字宇宙的快速增长[1]，将不断产生的个人数据进行记录并识别是对量化自我概念的简单概括。目前有关大数据技术应用于图书馆的研究文章层出不穷。由大数据技术发展而诞生的量化自我(quantified-self, QS)技术能为图书馆服务和管理带来何种改变有待研究和探讨。以传感器、可穿戴计算等为关键技术的量化自我在医学、教育领域已经逐渐被重视，一些量化自我的监测系统已经在医疗系统中得到应用；也有学者对量化自我在数字阅读方面的应用开展了研究。

1 量化自我技术的发展与应用

1.1 起源与含义

关于量化自我早期的历史记载可以追溯到16世纪末。意大利的生理学家S. Sanctorius曾经记录了自己30年间就餐前后的个人体重并称重所吃食物，试图揭示其中的关联，尝试研究一个生长有机体的能量消耗问题[2]。此时的量化自我是一种长期记录个人数据的行为，仅通过书面形式形成个人认知。如今探讨的量化自我一词最早是2007年由美国著名科技杂志Wired主编K. Kelly和技术专栏作家G. Wolf共同提出的[3]。2009年，G. Wolf阐述了量化自我这一概念的内涵，即"通过数字进行自我认知"[4]，并于2010年成立了量化自我组织。2010年他在TED的官方会议上指出，量化自我是一面镜子，能够通过数字形式反映个人并促进自我了解。在国内的研究中，此词较多用于医学类文章表示对健康状态的实时监测并使用翻译为"量化自我"。

2015年6月，量化自我实验小组在美国旧金山召开了量化自我的正式会议，会议重点集中于可穿戴设备、应用程序和个人的量化自我。目前，量化自我组织在41个国家已经组织了238个小组聚会[5]。量化自我小组讨论主题包括但不限于运动和健康追踪、情绪追踪等。2014年，美国新媒体联盟(The NewMedia Consortium, NMC)与美国高校教育信息化协会主动学习组织(The EDUCAUSE Learning Initiative, ELI)发布了《NMC地平线报告(高教版)》，首次将量化自我列为将在4-5年内影响教育发展的关键技术。

"量化自我"这一内涵在于通过个体主动监测与

作者简介：王巢琛(ORCID: 0000-0001-6979-2083)，硕士研究生；徐跃权(ORCID: 0000-0001-8289-7744)，教授，通讯作者，E-mail: xuyq993@nenu.edu.cn。
收稿日期：2018-03-09 修回日期：2018-06-04 本文起止页码：44-52 本文责任编辑：王传清

个人数据以加深自我认知。在这一过程中,可穿戴设备、应用程序等手段与工具构成了完整的量化自我技术。在个体使用范畴内,目前的运动手环等可穿戴设备便是应用量化自我技术的形式之一。一般来说,任何可测量的行为或体验都可以成为自我监测体系的一部分[6]。应用于图书馆的量化自我便基于个体的阅读行为、学习行为等。人们往往习惯于忘记个人行为,采用量化自我技术可以长期观察和记录个人数据,从而增强个体的自我了解。如今量化自我的重点在于通过技术手段或工具实现个人数据的长期记录、分析,形成快速、细致、精确、全面的数据获取与传递,从而形成深层次的个人认知。

1.2 关键技术

目前较常用的量化自我工具是可穿戴设备,如Fitbit智能手环等运动追踪工具,Sleepbot等睡眠监测工具,Happiness等情绪监测工具。量化自我通过各种形式的工具和设备进行操作。移动应用程序、可穿戴技术、无线通信技术、传感器技术等是构成量化自我技术的关键技术。

1.2.1 传感器　传感器网络技术是物联网技术的重要组成部分,也是可穿戴设备的关键技术之一。无线传感器网络可以通过自主传感器的集合相互协作以检测感兴趣事物的物理信息或客观环境[7]。可穿戴设备可以通过不同的传感器获取量化自我用户的健康数据、运动数据等。传感器使用Bluetooth等无线通讯技术,实现可穿戴设备的数据传输,形成具有分析意义的可视化数据。

1.2.2 可穿戴计算　可穿戴计算是目前实践量化自我的重要技术,也是个体使用量化自我技术的主要工具。可穿戴计算由S. Mann于1998年首次提出。从广泛意义上讲,任何可以协助携带人进行活动的计算机设备都可以被称为“可穿戴”设备[8]。可穿戴设备会为个体使用量化自我技术提供技术支持,促进个体的自我记录行为。

1.2.3 移动应用程序　智能手机通过移动应用程序对手机内部传感器的数据进行读取、记录和分析,形成完整的项目信息。如目前移动设备的计步功能,即通过移动应用程序对振动、重力感应装置的数据进行分析,从而形成不同用户的个人数据。

1.3 量化自我技术的研究与应用现状

国内方面,以中国知网、万方数据库为主,以“量化自我”为检索词进行主题(包括题名、关键词以及摘要内容)精确检索。检索得到的有效文章数量以及分布领域为:中国知网62篇,分布于图书馆学领域、基础与高等教育领域和通讯技术领域;万方数据库36篇,分布于医学领域与教育领域。有学者于2014年对国内此主题文献研究状况进行调查,总结发现国内此类研究数量较少,且基本围绕医学领域展开研究。后因2014年《NMC地平线报告(高教版)》中提及了量化自我的概念,目前,国内教育领域量化自我主题研究文章的数量几乎超过医学领域此主题研究文章。总体研究文章数量较3年前有翻倍式的增长。

国外方面,量化自我研究现状调查以Web of Science数据库为主进行检索,使用检索式为:主题=“Quantified Self” OR“Self-Tracking”的精确检索,共得到论文350篇,年度发文量见图1。其中,2007年G. Wolf提出“量化自我”概念之前的研究文章共13篇,仅占总数的3.72%,且与量化自我技术主题相关度较低。2007年相关研究文章数量达到第一个峰值,此后研究文章数量呈快速增长趋势并于2016年达到总峰值。研究调查中,“信息化与图书馆”研究方向文章有25篇,“教育与教育技术”研究方向文章有10篇,其余几乎均为计算机技术、数理、医学领域的主题研究文章。

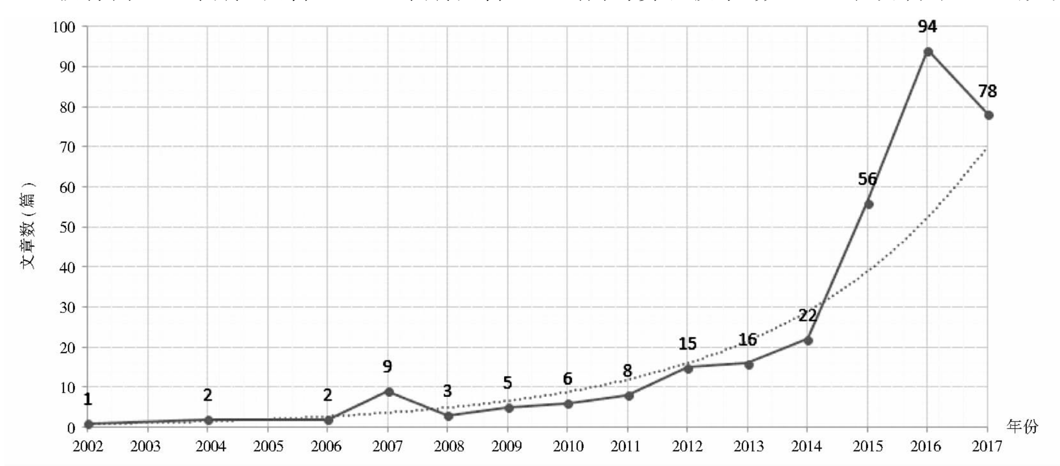


图1　国外量化自我文章发文量年度变化

G. Wolf 于 2010 年成立量化自我组织，对量化自我技术的应用领域进行了类型上的划分，并建议将使用量化自我技术的测量内容扩展到个人数据的多个领域中。有学者对量化自我进行了详细的分类（见表 1），并在此基础上提出量化自我技术的应用包含但不仅包含其提出的这些领域[9]。

表 1 量化自我项目因素

项目	具体因素
物理活动	距离、步数、热量、重量、活动集合、代谢等同物
饮食	消耗的热量、碳水化合物、脂肪、蛋白质、特定成分、血糖指数、饱腹感、分量、补充剂量、口味、成本、位置
心理状态与态度	情绪、幸福、刺激、情绪、焦虑、自尊、抑郁、信心
精神、认知状态与行为	智商、交替、关注、选择/持续/分开的注意力、反应、记忆、语言流利度、耐心、创造力、推理、精神运动警惕性
环境变量	位置、建筑、天气、噪音、污染、混乱、光、季节
情境变量	境遇、情况、情况满意度、某时、某天
社会变量	群体或社交网络中的影响力、信任度、魅力、因果轮回、现实角色/身份地位

1.3.1 量化自我技术在医学领域的应用 “量化自我”概念是个人身体状况数据及健康量化发展而来，G. Wolf 在 2010 年的 TED 演讲中用大量时间说明个人身体数据、健康数据的量化，从而引导听众深入了解这一概念。量化自我适用于慢性病的管理和预防。美国食品与药品监管局（Food and Drug Admistraton，FDA）认证通过的第一个可携带血糖监护仪 G5 移动血糖监测系统（Mobile CGM System）[10]可以实时监测患者的血糖水平，并在其数值异常时发出警报。国外有类似的工具运用于正式医疗系统中，国内也有此类研发系统作用于慢性病的治疗和预警。使用量化自我技术的工具被用于医疗健康体系已是大势所趋。伴随着文化生活的丰富，学习型社会的构建，量化自我将会从医疗领域的应用向更高层次的需求渗透与发展。

1.3.2 量化自我技术在教育领域的应用 《2014 年地平线报告（高教版）》首次将量化自我列为长期影响未来教育发展的关键技术之一。《2016 年地平线报告（高教版）》指出学习测量是短期发展趋势和重要技术之一。2017 年发布的《地平线报告（高教版）》中，仍将学习测量作为持续关注的重点。目前，教育领域的量化自我研究主要集中在机器智能学习路径的建立、自学习系统的设计、量化自我工具的应用等方面，也有对量化自我在教育中的作用和应用现状进行分析的文章。国外有学者在量化自我的实验背景下监测师生活动，发现量化自我工具能够有效记录个体学习状况，但语义环境对监测结果影响较大[11]。教育领域中的相关研究与应用能够证实个体实践量化自我对反思性学习状态的重要影响。

1.3.3 量化自我技术在图书馆领域的应用 通过对国内外期刊数据库论文的调查与分析发现，国内外研究量化自我应用于图书馆学、图书馆事业或服务的文献较少。截至 2017 年 11 月 30 日，国内图书情报专业期刊所刊载的有关量化自我相关主题的论文不足 10 篇。其中较为切题的研究内容涉及量化自我的概念普及[12]、知识图谱分析[13]以及量化自我在医学方面[14]和 MOOC 学习方面[15]的发展状况。有学者从量化自我中汲取灵感，试图创立 MOOC 自学习系统。通过量化自我技术的数据收集创建学习者特征库和知识图谱资料库支持自适应学习推荐引擎，构建 MOOC 系统学习环境并增强学习者对学习过程的监控与反馈。有两篇文章涉及对量化自我在图书馆情境中的应用情况。徐德军在其研究中探讨了量化自我的概念、技术等内容并将其置于图书馆环境下进行分析，还提出了应用建议[16]，其研究重点偏重于对量化自我概念，技术的引入，将其置于图书馆环境下的探讨较少。张春兰等对量化自我的数字阅读应用进行了研究以求解决极易出现的各种阅读问题[17]，其研究探讨用户针对其个人阅读形成的量化行为，不包含图书馆的数据处理和用户间的交互分享，且研究较集中于数字阅读的理论探讨。

2 图书馆应用量化自我技术的理论探讨

技术进步促使 AR（增强现实）等新兴技术运用于图书馆，图书馆能够将知识以多维效果呈现在读者面前。可穿戴设备的大众化趋势将会促进量化自我技术在图书馆阅读环境中的应用与发展。通过对相关概念进行辨析，图书馆可以建立量化自我应用模型。在技术条件成熟时，结合理论模型促进量化自我的应用发展。

2.1 应用意义

量化自我存在的意义在于个体充分认识自我，为其自身学习、工作和生活带来的积极影响和变化。量化自我也能够加强反思性学习从而提升学习者学习效率及能力。反思性学习促使个体准确判断个人学习状态，形成个性化学习方式。《2017 年地平线报告（高教版）》提出持续测量学习情况对了解学习者的需求至关重要，而此观点也适用于图书馆阅读过程量化。若能将学习行为数据与生活信息、数据相结合，则量化自我的各方面数据之间也许能揭示出不同的关联。如能

王巢琛，徐跃权. 量化自我技术在图书馆应用的探讨[J]. 图书情报工作,2018,62(17):44－52.

够探寻考试成绩和阅读习惯之间的关系,这些大数据也将能揭示阅读环境变化是如何改进学习成果的。加强读者的文化素养,提高群体文化水平是图书馆事业发展的目标。

图书馆步入数字化阅读时代,丰富的数字化阅读资源以及如今大众阅读的功利性易导致读者失去阅读方向,难以形成系统的阅读习惯。个体通过量化自我能够在阅读过程中形成关于自身阅读的元认知知识[17],形成个人认知策略,明确阅读方向。量化自我能够让图书馆从业者从不同视角剖析用户行为,用户的量化数据运用于图书馆管理与服务将会是图书馆与用户之间的双赢。

2.2 相邻概念的厘定

图书馆用户服务需要用户数据的支持,包括传统的用户调查、图书馆个性化服务、用户个人数字图书馆的建设等。量化自我与上述图书馆服务都需要对大量用户数据进行收集、整理。在进行图书馆量化自我分析之前,应将图书馆已有服务与量化自我进行概念辨析,明确各自应用范畴。

图书馆在应用量化自我技术的过程中,更像是一个媒介,为用户提供其进行量化自我行为的技术,缩短个体使用量化自我技术的距离。图书馆为用户使用可穿戴设备等量化自我工具提供环境与动力,促使用户提高自我认知。目前,量化自我的主要特征在于其实现方式是通过新技术工具、智能设备的使用和佩戴,个体的数据收集主要通过个体的主动行为。图书馆应用量化自我技术产生的数据结果不仅从服务、管理方面提升用户体验,更能够从深层次提高用户的自我认知。

2.2.1 量化自我与用户调查　目前,图书馆用户需求调查可以分为两种形式:一是调查问卷,通过直接发放纸质调查问卷或电子调查问卷深入了解用户需求;二是有针对性的用户调研,用户在使用数字图书馆的过程中,通过点击行为触发网页带有的用户调查问卷。由于调查问卷的篇幅限制,其获取的结果数据往往有一定的限制。量化自我中不仅包括用户主动操作形成的数据,还包括量化工具探测到的详细数据。量化自我具有更深层次数据分析意义和更强的分析难度。量化自我与用户调查两者在数据量、数据内容或分析过程等方面均存在着较大的区别。

2.2.2 量化自我与个性化　个性化服务有几种模式,图书馆根据用户不同层次的需求为其提供不同层次的知识服务。浅层次服务是根据用户笼统需求进行大面积信息的主动推荐,较深层次服务是探寻用户特定信息需求并为其提供信息内容,深层次的个性化服务能够针对用户需求提供信息决策、制定策略。图书馆个性化服务与应用量化自我技术而形成的服务共同点在于产生数据的个体均为图书馆用户群体,区别在于数据的产生方式、采集途径不同,且效果和影响存在差异。个性化服务基于图书馆对用户使用图书馆相关服务所产生数据的收集行为,而应用量化自我技术的数据来源更包括用户主动使用量化工具所产生的不经意的详细数据。所述数据不仅包括使用服务而产生的,还包括在有关图书馆的阅读行为、学习行为中产生的长期数据,且此类数据是直接经过量化工具整理的可视化结果,可以更迅速、更精确地供图书馆与用户使用。量化工具包括但不仅包括量化应用程序、可穿戴设备。图书馆个性化服务通过 Web 日志挖掘、构建语义网等技术追踪、挖掘用户行为。量化自我通过传感器等技术捕捉用户的行为、情绪、环境,为用户提供深层次体验。

2.2.3 量化自我与个人数字图书馆　目前,学界针对个人数字图书馆还没有一个明确的定义。有学者认为个人数字图书馆需要包括两个重要方面,一是具备完整的数字资源集合;二是用户进行信息采集、存储并有效利用[18]。从用户角度出发,量化自我与建立个人图书馆的行为有一定重叠之处。在收集整理个人数据时,都是采用主动、被动相结合的方式,且两者均可记录阅读主题。两者的不同之处在于使用量化自我技术的量化范畴更广,并不仅限于阅读范畴。量化自我技术可以对阅读主题、阅读时间甚至阅读情绪变化进行量化,个人图书馆一般存储用户的阅读历史记录、阅读收藏、阅读笔记等。通过使用可穿戴设备等工具实践的量化自我技术能够实时为用户传递量化信息,两者在收集数据内容、方向与便捷度方面也不同。

2.3 应用的模式

对于图书馆来说,量化自我技术是一种收集个体数据的手段和方式。图书馆将使用量化自我技术的用户数据进行分析和处理,数据分析结果将对图书馆管理和服务产生指导性作用,并直接作用于用户群体。图书馆将通过量化自我进行服务和管理两方面的改变,形成图书馆量化自我应用模式,见图 2。

在这个循环工作系统中,用户始终是数据的来源与受益者,是图书馆应用量化自我技术的服务和管理中心。图书馆是量化自我环境、技术提供方,馆员既是图书馆管理者,也是服务和管理数据的提供者。用户

通过使用图书馆提供的量化自我技术,与图书馆互动,这构成了应用模式中的服务模块。馆员和用户通过量化自我技术获取不同的行为数据,数据经过处理用于图书馆相应的管理环节,从而形成量化自我技术背景下的管理模块。

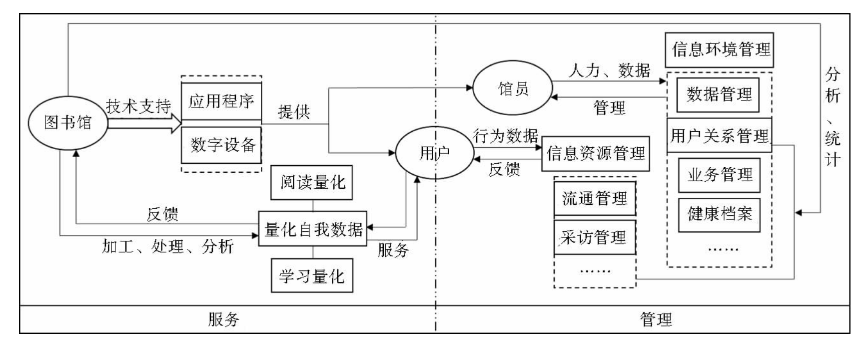


图2　量化自我技术背景下图书馆应用模式

(1)在服务模式应用方面,图书馆为用户的量化自我行为提供技术支持和环境,并建立量化自我使用的激励机制。通过对教育领域的量化自我研究现状分析发现,语境、设备等问题是教育领域量化自我发展的阻碍。图书馆应成为用户使用量化自我技术的技术支持者,为其提供量化工具。用户不受空间限制地享受图书馆提供的技术支持从而对其自身学习行为、阅读行为进行量化。个体通过量化自我技术进行反省、监测,反复探究和矫正阅读习惯。用户在量化的同时,赋予图书馆获取、使用数据的权利。用户在量化过程中得到的数据将反馈给图书馆,图书馆通过加工、处理将数据分析结果反馈给用户。图书馆在这个循环过程中达到提升服务能力、完善公共服务体系的目的。用户在认知自我的前提下达到提高阅读速度以及知识获取量的目的。与传统服务模式不同,在此循环模式中,用户使用量化自我技术产生的量化数据是经过第一环节工具分析的可视化数据,也是更为全面准确的数据。图书馆作为数据加工处理方较易在已处理数据中形成更深层次的分析结果,用户将得到更适合自己的数据和服务反馈。

(2)在管理模式应用方面,馆员和用户是图书馆管理与发展的重点。以技术驱动力作为服务、管理创新的基本动力,图书馆获取馆员以及用户的量化自我数据。用户通过使用量化自我技术产生的行为数据直接进入图书馆的信息资源管理系统,所述行为数据包括用户的阅读行为和到馆行为等数据,所述信息资源包括通过用户数据运行的图书馆流通、采访等环节。图书馆通过用户的行为数据加强图书馆管理建设。馆员通过量化自我技术将个人身体数据、工作行为等数据传递给图书馆的环境管理系统,所述环境管理信息包括图书馆的人力资源管理、馆员健康、用户关系管理等,形成用户与图书馆之间的管理循环。图书馆通过馆员的量化信息获取详细的工作动态,运用于图书馆运营管理并反馈结果,形成图书馆与馆员之间的管理循环。图书馆应用量化自我技术的主要行为是为个体提供量化自我技术环境,并为个体使用量化自我技术产生的数据提供分析服务。图书馆应用量化自我技术的背景下,用户、馆员与图书馆之间形成的管理循环不仅包括传统的量化指标,还包括通过量化工具详细记录的行为数据、情绪感知和身体数据等。

3　量化自我技术在图书馆的主要应用

由于量化自我的数据来源于个体,图书馆是为个体提供技术并进行分析处理的一方。将量化自我应用于图书馆应不仅从图书馆行为方面展开讨论,应从用户与图书馆双方的行为方面展开分析。下文首先从用户行为出发分析其可能应用于图书馆的量化数据,如个人阅读习惯与能力数据的记录;其次从图书馆角度出发提出图书馆的量化行为,明确其服务与管理方向。

3.1　用户阅读数据的量化

用户通过使用图书馆提供的相关技术,可对个人阅读时产生的各种行为数据进行量化。该数据不仅涉及阅读时间、书籍信息等,更包括阅读情绪探测、阅读主题智能处理等方面。用户在阅读过程中产生的情绪变化会直接反映其对此书籍的接收程度。阅读者阅读情绪的准确量化为机器的阅读推荐提供依据。图书馆根据阅读对象的量化结果能够对用户进行书籍分配。图书馆可以直接从量化自我工具中提取不同用户的阅读信息。例如某一用户在阅读一本书籍时情绪呈现兴奋状态、阅读速度较快,其量化自我设备则会向图书馆传递此类相关信息。图书馆则可以建立不同反馈信息的映像表,分析不同反馈信息与读者真实情况之间的关系。根据长期数据监测结果,智能设备能够通过阅读难度匹配、阅读情绪匹配为个体提供阅读书籍的最优选择。

3.1.1　阅读习惯的量化　阅读习惯的量化因素包含阅读时间、阅读频率、单次阅读量等,可基于数字资源和纸质资源分别进行探讨。数字资源的阅读量化较易

进行,通过阅读设备上的传感器或相关应用程序即可进行量化,如电子阅读设备等。进行纸质资源的量化自我则需要通过可穿戴设备进行长期记录。包含阅读时间、频率等在内的不用用户的阅读习惯量化数据会为图书馆服务、管理提供方向指导。目前,可穿戴基本运用于运动、睡眠等数据的量化,纸质资源的阅读行为量化还需要更加便利、大众化的可穿戴设备的诞生。由用户佩戴的量化自我设备将跟踪用户的所有阅读行为。经过初步分析的用户阅读行为以较为全面的数据方式供图书馆使用分析。

3.1.2 阅读主题的量化　通过眼球运动监测、情绪检测等技术可根据不同文献和书籍对读者所产生的影响进行量化分析。已有学者针对眼球运动与阅读难度之间的关系开展了实验研究[19],实验表明单位时间内眼球运动次数与扫视文本内容难度有关,眼球运动与阅读文本内容之间存在关联。阅读时使用情绪探测器会帮助计算机深入了解阅读者的喜恶及其相应的文献内容。图书馆可利用此类数据判断不同用户群体的文献需求。

(1)阅读难度量化。有学者利用人工神经网络建立汉语的阅读难度量化计算模型[20],也有学者通过眼球运动技术检测阅读难度。运用眼球运动监测技术会存在一些其他干扰因素(见图3)。利用智能设备检测眼球运动,量化个人阅读对象的内容质量,判断不同主题、难度的文献对个体的影响。图书馆可根据智能设备的量化结果分配不同主题和难度的文本。量化自我不仅需要量化正常阅读情况下的眼球运动,还需要分析、学习瞬时理解等不同阅读情况下眼球的运动行为。在阅读过程中,尽管人们阅读时感觉目光在页面上平滑地移动,但实际上眼球进行了一系列快速移动[19]。监测的复杂程度远比描述的更高,且目前成熟的眼球监测设备并未面向大众。

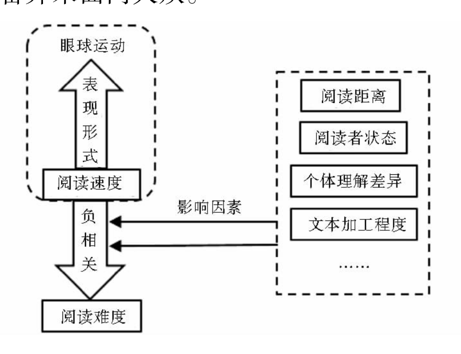


图3　眼球运动与阅读难度关联影响因素

(2)阅读情绪的量化。心理状态、情绪、态度等均属于量化自我的范畴(见表1)有人试图开发更加准确的情绪量化程序,结合传感器与个人记录数据矫正情绪量化结果。研究发现,在可穿戴设备实验中,使用脑电图(EEG)进行情绪探测的准确率高达90%[21]。目前已经存在的情绪检测器能够根据人体生理数据探测情绪变化。可穿戴设备可以使用情绪探测器并通过语调、心率、热敏等一系列传感器进行情绪探测。

3.2　用户其他数据的量化

图书馆使用用户量化自我的数据并进行分析处理,形成图书馆新的服务领域与服务模式。图书馆可应用的用户量化数据不仅包括阅读等行为数据,还包含详细的身体数据、健康数据等。国外已有图书馆通过营建量化自我环境,拓展新的服务领域,培养新型管理人才。早在2013年美国中佛罗里达大学医学院的健康科学图书馆便开始了一项使用量化自我相关技术的研究项目,该项目是研究如何将可穿戴设备用于工作环境的健康状况量化。该项目中图书馆与学院的目标一致,均以促进教师、学生和员工积极健康生活为目的。研究项目开展的同时,图书馆重视馆员的相关能力提升,包括新技术的使用能力、用户普及和互动能力等。研究项目的数据分析结果将为组织了解工作场景中的员工健康情况指引方向。图书馆应用量化自我技术,可创建新的服务领域和研究方向。另外一个图书馆提供量化自我技术的案例来自美国克莱尔蒙特高校图书馆。克莱尔蒙特图书馆被邀请加入谷歌眼镜的项目研究中,通过可穿戴设备(如谷歌眼镜)实现用户和馆员的量化自我,包括技术跟踪记录用户环境、探测用户语言学习能力等方面。通过项目研究满足图书馆相关用户和谷歌的双方利益[22]。图书馆通过提供量化自我工具和技术,例如可穿戴设备,可以进行更深层次的研究活动。图书馆的工作研究将从用户阅读等相关图书馆的行为数据研究拓展到各个领域的数据分析层面。

3.3　图书馆服务的提升

用户量化阅读的过程会使用户产生自我学习的行为,自我学习会促进用户产生更好的学习状态。继而提高用户使用图书馆的效率、频率,方便图书馆服务用户。图书馆为用户提供的量化自我技术环境更可以帮助残疾人士进行学习。如盲人图书馆可以为盲人提供量化自我设备,这些量化设备将自动记录盲人身体数据、阅读数据并传递给图书馆。通过量化自我工具跟踪监测盲人的阅读速度、阅读习惯等数据。根据详细的数据内容,盲人图书馆可以向用户推荐合适的书籍

或直接向其智能设备推送语音电子书，也可根据用户的身体状况判断其是否适合阅读。应用于量化的智能设备可以将跟踪到的数据以语音播放的形式反馈给盲人。图书馆可以使用用户的量化自我数据，形成分析结果并服务用户，如可用于以下 3 种不同的服务途径。

（1）建立阅读目录。图书馆可以分析用户的量化自我数据，总结出不同学历、不同文化层次和不同职业的用户群体的高频用书，并将此书籍目录纳入书籍推荐系统中。其他用户可以通过图书馆书籍推荐系统检索其感兴趣领域和层次的对应书籍目录。图书馆为用户建立书籍与知识目标间的最优路径，从而提高用户的知识获取效率。

（2）根据索书号推荐书籍。将书籍推荐系统与多图书馆检索系统相结合。向用户推荐书籍的同时，挖掘用户的其他常用图书馆，将此书在不同常用馆的索书号提供给用户。

（3）探寻用户足迹，挖掘潜在用户。图书馆通过量化应用程序，监测用户的行为足迹。不仅包括用户使用图书馆的行为，还包括其对图书馆相关信息的转发、评论、宣传等行为。深入挖掘用户各类社交媒体上的文本信息，形成完整的用户资料库。图书馆通过行为监测确定潜在用户和稳定用户。

3.4 优化图书馆管理

从图书馆员数据和图书馆基本数据两方面进行量化管理。首先，图书馆员数据可应用于图书馆人力资源管理。图书馆通过馆员工作数据和身体数据的量化制定馆员绩效指标和健康档案，掌握馆员工作动向和健康状况。创新引领领导层的变更，量化自我会促进图书馆人事系统血液循环和人员更迭。馆员文化素养以及综合能力代表图书馆的服务能力。

其次，图书馆的基本数据量化可应用于空间管理、用户管理。这类量化数据包括用户流通率、图书借阅率、各功能区使用频率等。图书馆量化用户的到馆时长、不同功能区逗留足迹等可以得知目前图书馆的功能布局优点与不足，从而达到对图书馆功能、空间改造的目的。通过用户佩戴的量化自我工具，图书馆可以实时获取每一位用户的位置信息，对各功能区使用频率进行统计可以为图书馆空间改造提供依据。图书馆可以探寻一种新的因果关系，即用户知识获取效果与阅读习惯、阅读环境之间的关系。图书馆记录用户阅读习惯、阅读效果的量化数据，结合图书馆馆舍空间数据和用户使用情况进行分析。图书馆探索数据的关联性，可以验证环境变化是否能够改进和影响知识获取效果。

为推进量化自我的应用进程，图书馆和用户还可将量化自我行为游戏化。例如微信运动将竞争和游戏机制引入量化自我，促进用户参与运动并使用量化自我工具。图书馆无论为用户提供何种量化自我工具或技术，目的均在于让用户深入认识自我，而图书馆也将在用户认知提升的过程中完成新的循环发展模式。图书馆可以借鉴优秀案例，引入竞争、奖励机制，促进用户参与量化并使用图书馆。

4 图书馆量化自我技术的应用难点及解决途径

在医学、计算机等领域中，量化自我技术的发展仍受到一定的限制。在图书馆领域中，量化自我技术的发展与应用也存在一些问题。在数据共享环境下，图书馆获取数据支配权的难度加大。图书馆使用量化自我技术存在信息安全、数据适配性等问题。将量化自我技术融入图书馆环境中，还需要针对若干难点问题，提出解决方案。

4.1 数据支配权的获取

医疗领域中，患者、用户提供健康数据对医疗研究具有重要的作用。虽然提供个人医疗数据能够帮助医学进步，但大多数人都不愿公开个人的健康医疗信息，医疗团队往往要付出高昂的成本来获取有潜在价值的健康数据。在医疗行业尚且如此，图书馆试图获取用户的共享数据更具有一定的难度。

随着移动设备的广泛应用，大众的公开信息增多，社交行为也变得有迹可循。更多的组织、企业愿意从个人已公开信息中花费时间和技巧获取数据。图书馆可以通过定位不同用户的信息交互动机以及与用户建立信任关系来降低数据获取难度。图书馆为用户提供相关数字设备，将数据分析处理结果及时反馈给用户并参与用户量化行为的全过程是图书馆与用户建立信任的关键。

4.2 数据的可移植性

数据的可移植性，即数据成果的普遍适用问题，是图书馆建立量化自我数据分析体系待解决的问题之一。不同的用户群体、群体内不同的个体之间均存在数据差异。图书馆使用不同群体用户的量化自我数据需要考虑数据差异对数据可移植性的影响。图书馆为提高量化数据分析结果的普遍适用率，需要进行细致的用户群体分类，建立具有针对性的用户量化数据系统。

4.3 启动成本

图书馆最初应用量化自我会较为艰难，因为图书

馆需要为用户提供量化自我工具。数字化发展背景下,深入了解数字环境对用户主观适应新环境具有促进作用。若图书馆在数字设备方面节约资金而不提供可穿戴设备等量化工具,则量化工具的价格将会成为用户使用图书馆相应服务的门槛,阻碍图书馆新技术服务的普遍推行。量化自我应用不仅消耗图书馆的数字设备购置成本、数据保存和管理维护成本,还涉及空间改造建设成本、人力资源成本等。图书馆应用量化自我需要考虑启动成本问题并根据本馆情况计算投资回报率。

4.4 用户信息安全

"收益是公众的,代价是个人的"[6],这是信息共享社会中普遍存在的问题。个人长期记录数据并非是一个容易的过程,将大量个人数据交予某一组织必然伴随着个人隐私泄露的风险。用户的信息共享行为给行业提供了有价值的数据,图书馆必须承担起维护用户信息安全和保护隐私的责任。恰当使用这些用户数据是消除用户焦虑的重要方式,这要求图书馆必须恰当的处理用户信息安全问题。2018 年 1 月 1 日起施行的《中华人民共和国公共图书馆法》第四十三条规定,"公共图书馆应当妥善保护读者的个人信息、借阅信息以及其他可能涉及读者隐私的信息,不得出售或者以其他方式非法向他人提供"。这为图书馆环境下的用户信息安全问题提供了法律保障。

4.5 负面影响的责任归属问题

图书馆使用量化数据的过程中可能会由于数据分析错误等原因造成负面影响。在此情况下,图书馆需要考虑自身保护以及责任归属的问题。图书馆应用量化自我的数据来源于图书馆和用户两方,其中图书馆是使用量化自我数据并进行处理的一方。图书馆使用量化自我数据服务于用户,但并不能保证来源于用户的量化自我数据的真实性、准确性。在这个过程中会有多方因素导致负面影响的产生。首先,图书馆处理数据的过程中会出现数据处理方式不当的问题。其次,用户量化自我数据的准确性有待考证。另外,图书馆数据处理过程中还存在着因使用工具的质量问题而导致的数据结果失真的问题。图书馆应考虑到可能造成的负面影响,明确己方责任并排查其他影响因素。在保护用户权益的同时保护图书馆利益,排除非自愿被卷入法律纠纷的可能性。

劳伦斯·莱斯格等提出了创作共用模式[23],让创造性作品有机会被更多人分享和再创造。创作共用(Creative Commons,CC)许可协议大部分情况是指对网络上的数字作品的许可授权机制[24],它减少了一部分版权人权利而增强了信息共享的可能性。图书馆可以在使用量化自我数据前向受益方提出更详细的免责声明,指定和界定可能受到图书馆研究影响的各方权利、风险和义务的范围,并提出类似"专业问题请向专家咨询"的建议。除声明外,图书馆更应该在工作中通过多元、仔细的处理方式,及时检查并校正计算结果,在工作中提高数据计算的精确度。

5 结论与展望

以量化自我技术为中心的监测系统在一些国家已逐渐被纳入医疗系统。《地平线报告(高教版)》连续几年将量化自我、学习测量等技术列为高等教育的重要发展技术之一。我国关于量化自我主题研究从医学领域迅速扩展到教育领域。图书馆和数字阅读方面逐渐出现应用量化自我技术的研究文章。将量化自我技术纳入到图书馆事业中寻求新的发展,建立基于量化自我技术的服务和管理模式,图书馆可以通过用户量化自我的数字足迹探寻、建立书籍推荐目录,发展潜在用户和稳定用户。图书馆应用量化自我技术所面对的信息安全、责任归属、启动成本等问题,需要图书馆与用户建立信任关系并依靠法律的完善来解决。扩散量化自我的应用范畴仍存在一些待解决问题。若将量化自我应用于更广泛的领域,则有待更深入的用户需求调查。

可以预期,未来的量化工具,将有如运动手环一般轻便。它将可以监测并记录个人阅读时间,精准记录每天的阅读习惯与阅读喜好。量化工具将数据提交到一个或多个图书馆联盟中,图书馆通过这些数据获取用户阅读习惯和偏好并挖掘符合本馆资源布局的潜在用户。图书馆在探究到不同用户需求的基础上,能够洞悉不同用户的到馆频率,在其到达之前按其阅读习惯进行检索。这不仅能够提升用户体验,更能够提高参考咨询工作的效率。单独一个图书馆的资源分配甚至全国图书馆的资源分配都能够更加合理,阅读资源的浪费程度将会极大的降低。

参考文献:

[1] IDC. The diverse and exploding digital universe: an updated forecast of worldwide information growth through 2011[R/OL]. [2017-10-31]. http://www.netlingo.com/more/Digital_Universe.pdf.

[2] NEURINGER A. Self-experimentation: a call for change[J]. Behaviorism, 1981, 9(1): 79-94.

[3] KELLY K. What is the quantified self[EB/OL]. [2017-10-27]. https://www.webcitation.org/66TEY49wv.

[4] WIRED. Know thyself: tracking every face to life, from sleep to mood to pain[EB/OL]. [2017-10-27]. https://www.wired.com/2009/06/lbnp-knowthyself/? currentPage=all.
[5] MEETUP. All quantified self meetups[EB/OL]. [2017-11-14]. https://www.meetup.com/topics/quantified-self/all/.
[6] 塔克尔. 赤裸裸的未来[M]. 钱峰,译. 南京:江苏凤凰文艺出版社,2014:39.
[7] FLAMMINI A, SISINNI E. Wireless sensor networking in the internet of things and cloud computing era[J]. Procedia engineering, 2014, 87:672-679.
[8] FERNANDEZ P. Wearable technology: beyond augmented reality[J]. Library hi tech news, 2014, 31(9):6-8.
[9] Building that perfect quantified self App: notes to developers, Part 1. [EB/OL]. [2017-11-04]. http://measuredme.com/2012/10/building-that-perfect-quantified-self-app-notes-to-developers-and-qs-community-html/.
[10] FDA 批准首个 G5 移动血糖监测系统[EB/OL]. [2017-11-20]. http://medical.ofweek.com/2016-12/ART-11101-8110-30083259_2.html.
[11] RIPHAGEN M, HOUT M V, KRIJNEN D, et al. Learning tomorrow: visualsing student and staff's daily activities and reflect on it[C]//International proceedings of economics development and research, November, 2013. Sevilla: ICERI, 2013.
[12] 胡德华,张彦斐. 量化自我研究[J]. 图书馆论坛,2018(2):1-7.
[13] 张彦斐,胡德华. 量化自我研究的知识图谱分析[J]. 图书馆论坛,2018(2):8-16.
[14] 朱启贞,胡德华,张彦斐. 量化自我理论在健康领域的应用[J]. 图书馆论坛,2018(2):17-21.
[15] 方海光,罗金萍,陈俊达,等. 基于教育大数据的量化自我MOOC自适应学习系统研究[J]. 电化教育研究,2016,37(11):38-42,92.
[16] 徐德军. 量化自我技术在图书馆场景中的应用探析[J]. 新世纪图书馆,2017(5):54-57.
[17] 张春兰,李子运. 量化自我技术支持的数字化阅读智慧形态[J]. 新世纪图书馆,2016(2):65-69.
[18] 蔡丽珍. 基于个人数字图书馆的信息服务模式探究——以360doc个人图书馆为例[J]. 图书情报工作,2013,57(S2):151-153.
[19] RAYNER K, CHACE K H, SLATTERY T J, et al. Eye movements as reflections of comprehension processes in reading[J]. Scientific studies of reading, 2006, 10(3):241-255.
[20] 陈阿林. 神经网络汉语阅读难度量化计算模型及结果比较[J]. 重庆师范学院学报(自然科学版),2000 (2):30-33.
[21] WU Y, WEI Y, TUDOR J. A real-time wearable emotion detection headband based on EEG measurement[J]. Sensors and actuators A: physical, 2017, 263:614-621.
[22] WRIGHT R, KEITH L. Wearable technology: if the tech fits, wear it[J]. Journal of electronic resources in medical libraries, 2014, 11(4):204-216.
[23] LESSIG L. Free culture: how big media uses technology and the law to lock down culture and control creativity[M]. New York: Penguin Press, 2004:30.
[24] 郑丽航,余秋英. "创作共用"许可协议感悟[J]. 图书与情报,2008 (1):110-114.

作者贡献说明:
王巢琛:负责文献调研、撰写论文和部分修改;
徐跃权:设计研究思路,进行撰写指导和部分修改。

Application of Quantitative Self Technology in the Library

Wang Chaochen Xu Yuequan
School of Information Science and Technology, Northeast Normal University, Changchun 130117

Abstract: [**Purpose/significance**] The paper studies the practical significance and development model of self-quantified technology in library, which enables libraries to provide self-quantified technical environments to users, improve the user's personal perception, and also expand the library service and management mode. [**Method/process**] Through the investigation of the application status of self-quantified technology in various fields at home and abroad, it points out the significance of self-quantified technology in library field. On the basis of discriminating quantified self and traditional library service concept, it establishes a library service and management system and identifies users' self-quantified data that can be used in the library and the field of library application data. [**Result/conclusion**] It puts forward the service and management model of self-quantified technology in library and the key technology of quantitative users' behavioral data. Libraries can establish a self-quantified system by tracking the user's digital footprint, establishing an optimal reading directory, etc. There are still some problems to be solved in the application of quantitative self in library, including access to data, portability of data, security of users' information, and responsibility for the negative impact. It requires a trusting relationship and a well-developed law.

Keywords: quantified self library big data information sharing